



智能无创血压计

BP-98A Series

(BP-98A | BP-98AU | BP-98AL)

操作手册

Ver 3.01

Copyright by Softron Biotechnology Ltd.

北京软隆生物技术有限公司

地址：北京市海淀区知春路 63 号卫星大厦 1105 邮编：100190

电话：010-68116166 传真：010-010-68116168

电邮：sales@softron.cn 网址：<http://www.softron.cn>

目 录

1.	概述.....	2
1.1	BP-98A 特点.....	2
1.2	自动功能.....	3
1.3	规格.....	4
1.4	使用和维护.....	5
1.5	构成.....	5
2.	主机说明.....	6
2.1	BP-98A 前面板结构.....	6
2.2	BP-98A 前面板构件功能.....	6
2.3	BP-98A 背面板结构.....	8
2.4	BP-98A 背面板构件功能.....	8
2.5	BP-98AL 前面板结构.....	8
2.6	BP-98AL 前面板构件功能.....	9
2.7	BP-98AL 背面板结构.....	9
3.	血压测量.....	11
3.1	测量前准备.....	11
3.2	鼠袋的使用方法.....	11
3.3	BP-98AU 血压测量的基本操作.....	13
3.4	BP-98AU 测量时的显示.....	17
3.5	BP-98AL 血压测量的基本操作.....	18
3.6	打印.....	22
3.7	BP-98AL 打印机的使用方法以及补纸方法.....	23
4.	菜单设置.....	24
4.1	菜单项目.....	24
4.2	菜单的初始值.....	24
5.	常见问题.....	26
5.1	初始化问题.....	26
5.2	测试中问题（老鼠比较温驯状态）.....	26
5.3	用终端软件与 PC 进行通信时的问题.....	26
5.4	测量结束时错误显示及相应处理办法.....	27
6.	标准套件和附件.....	28
6.1	标准套件.....	28
6.2	附件.....	28
7.	更换橡胶膜.....	29
8.	保温器的使用方法与注意事项.....	30
8.1	使用方法（TMC-203）.....	30
8.2	LED 灯的指示状态.....	30
8.3	注意事项.....	30
9.	测量血压时的要点.....	31
9.1	测量前老鼠的准备工作.....	31
9.2	固定鼠袋时的要点.....	31
9.3	测量时的要点.....	31
9.4	麻醉后的测量或在无创状态下的血压监测.....	32

1. 概述

BP-98A Series 是用尾压法测量小鼠的心率、血压，并将结果显示，操作简单，重复性好，结果客观。测量时，将老鼠放在鼠袋中，保持恒温，然后将感应器置于老鼠的尾根部，按下开始键，等待即可。BP-98A 自动监测老鼠尾部的血流脉动，当判定脉波稳定时，自动开始测量。也可以根据需要，手动按开始测量。

1.1 BP-98A 特点

- 仅有一个按键（BP-98AL 型）
可以上下、左右、触按操作。
- 液晶显示（BP-98AL 型）
搭载液晶显示器。实际的脉波变化以及测定状态一目了然。
- 时钟（BP-98AL 型）
内藏时钟。测量时间可以随打印机输入，在与 PC 连接时，自动与 PC 的系统时间校正。
- 鼠袋
鼠袋可以减轻老鼠自身的压力，使它处于安定的状态。
使用鼠袋和特有的保温方式，可以保持稳定的测量环境。
- 自动测量功能
感应器套在老鼠的尾根部，监测脉波变化，当脉波稳定并达到能够测量的状态时，自动加压开始测量。有效地避免误测，提高了测量的准确度和重复性。
- 可连接打印机（BP-98AL 型内藏）
可以对测量结果（平均值、标准偏差、标准误差、变化系数）进行打印。
- 终端软件
通过 USB 接口，血压计可以和 PC 机直接相连，可以对血流脉波、压力变化进行实时监测，并将波形和测量结果（心率、血压等）进行编辑、存储。
通过终端软件设定测量的次数和时间间隔，可以实现无创血压的实时监测。

1.2 自动功能

- 自动开始
尾根部的传感器监测尾部的血流量变化，当脉波稳定到能够测量血压的状态时，判断为老鼠处于稳定状态并自动开始测量。
- 连续测量模式（设定自动模式）
血压计将按照设置的次数连续测量，例如，某次测量进行 5 次，最后显示平均值。另外，测量中有错误发生时，测量会继续进行，直到指定的测量次数完成为止。
- 自动识别功能
如果监测到老鼠尾巴从加压感应器脱落时，将清除已测量的次数，然后重新按照设定的测量次数，自动测量。
- 自动再加压
即使所测血压大于所设加压值也能进行测量，BP-98A 将自动控制加压（每次加压 50mmHg，加压两次为止）。
- 自动统计
在测量完指定的次数后，自动统计出 N 次的平均值、标准误差、标准偏差、变化系数。

此外，BP-98A 能够及时监测出减压速度、橡胶膜破损和感应器异常，从而保证了测量的正确性。

1.3 规格

主 机	测量方式	尾压测量法
	加压范围	最大 350mmHg
	最大心率值	1000BPM
	最高血压	复归曲线起始时橡胶膜的压力
	平均血压	复归曲线最大值时橡胶膜的压力
	最低血压	计算所得
	电源	AC 100/220V 50/60Hz 75W
	大小	236Wx236Dx80H
	重量	约 3kg
附 件	测试台	1 组
	大鼠 Rat 用鼠袋	(大、中、小) 各 1
	大鼠 Rat 用加压感应器	(中 9-12mm) 1
	保温器 TMC-203	1 台
	大鼠 Rat 用鼠网	(大、中) 各 1
	使用说明书	1
	保证书	1
	AC 电源线	1
工作环境	正常使用温度	20℃～30℃
	正常使用湿度	20～80% (不能结霜)
接 口	USB 1.0 接口	连接 PC

1.4 使用和维护

使用时请注意以下几点：

- 请将尾巴尖端部和加压感应器的标记【】尖端部的方向保持一致。
- BP-98A 是精密仪器，保存和使用过程中请注意防压、防震、防药、防尘等。
- 请用水或者酒精轻轻擦拭 BP-98A 的表面和加压感应器，除去灰尘和其他杂物。
- 请注意当有负重加在连接线的根部时，连接线可能会断裂而无法使用。
- 因为橡胶膜是橡胶制品，若使用后长期保存，可能由于腐蚀而无法使用。
- 长期不用时，请从加压感应器取下橡胶膜，最好将橡胶膜密封，置于冷藏库中保存。
- 使用结束后，用棉棒沾上酒精清理污垢，如果橡胶膜透明度降低，将无法测量。

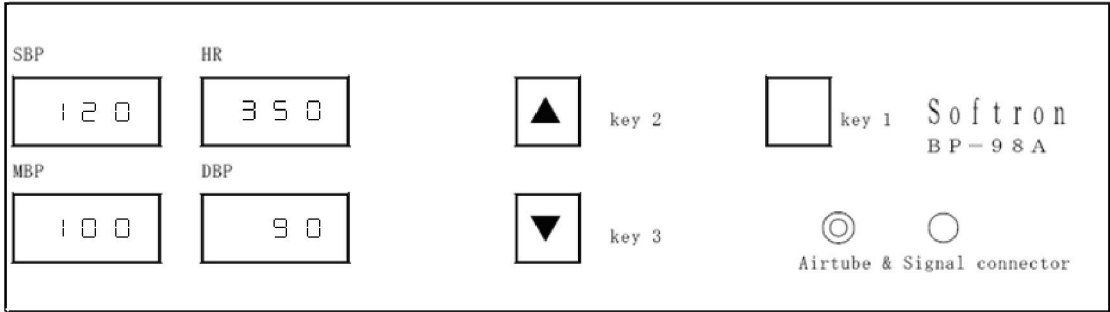
1.5 构成

基本配置		可选配置
BP-98A 主机	1 台	微型热敏打印机
保温器 TMC-203	1 台	打印线缆
加压感应器（中）	1 台	PC 通信终端软件（BP98AW）
测试台	1 组	小鼠 Mice 装置（BP98-mKIT）
大鼠 Rat 用鼠袋（大、中、小）	各 1	大鼠 Rat 加压感应器（大、小）
大鼠 Rat 用鼠网（大、中）	各 1	鼠袋
使用说明书	1 本	鼠网
		橡胶膜
		打印纸
		多筒保温器 THC-3
		专用特大加温筒

2. 主机说明

2.1 BP-98A 前面板结构

正面面板上有 LED 显示屏、按键、空气胶管接口和信号接口。



Airtube-connector: 空气胶管接口。

与加压感应器的空气胶管相连。为了方便空气胶管的插拔，在空气胶管上套有 15mm 左右的硅管。

Signal-connector: 传感器接口。

连接时，手指捏住传感器接头的黑色塑胶部，旋转并轻轻向前推进，位置吻合时，会有“咔嚓”声响，此时稍许用力就可以将把传感器接头插入并锁定在连接口上。取下时，手指捏住传感器接头的金属部分轻轻往后拔即可。

2.2 BP-98A 前面板构件功能

正面 BP-98A 的按键和 LED 显示在“血压测量前”、“血压测量中”、“血压测量结束”、“菜单模式”的不同情况下，含义和功能均不同。

● 血压测量前（监测脉冲波形的状态）

START/STOP 键	1. 电源开启，最初按一次此键进入监测模式，BP-98A 的显示将被清除，进入显示模式 2. 用于测量的开始或停止，但如果显示【Err】（感应器中没有尾巴），按此键不会开始测量 3. 按建 4 秒以上，则进入菜单模式，可以进行菜单设置
▲▼键	调整脉波感度
	1. SBP: 显示当前波形的大小，感应器中如果没有老鼠尾巴，则显示【Err】 2. HR: 如果监测到脉波，则显示心拍数 3. MBP: 处于能够测量状态时显示 Err 2，处于不能够测量状态时显示【- - -】 4. DBP: 显示感度，通常显示“2”

● 血压测量中（加压状态完成）

START/STOP 键	开始结束控制
▲▼键	取消测量
显示	1. SBP: 脉波的大小由【E r r 2】的组合来表示 2. HR: 如果心跳正确计数, 显示心拍数 3. MBP: 显示橡胶管当前压力值 4. DBP: 显示测量的感度, 通常显示“2”

● 血压测试结束

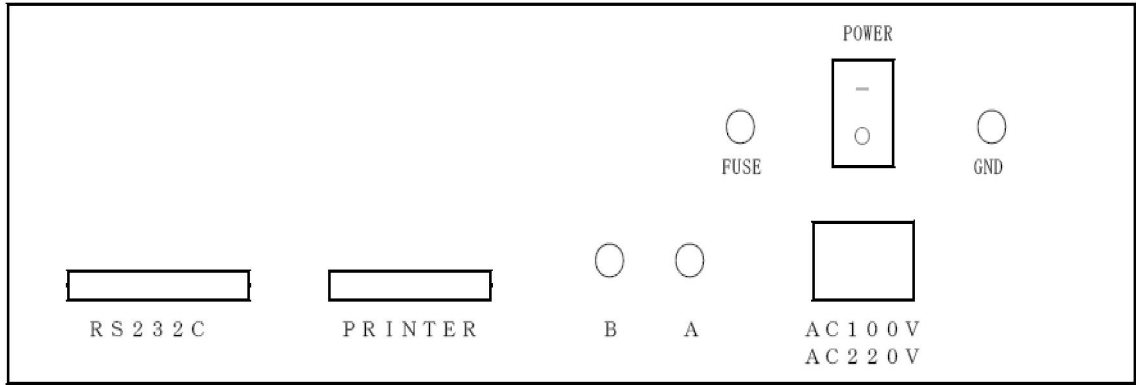
START/STOP 键	按一下此键, 开始下一次测量
▲▼键	调整感度
显示	1. SBP: 收缩期血压 2. HR: 心拍数 3. MBP: 平均血压 4. DBP: 扩张期血压

● 菜单设置

START/STOP 键	确定菜单项目以及菜单项目的设置
▲▼键	选择菜单项目以及菜单项目的设置值
显示	上段显示菜单项, 下段显示菜单设定值以及设定内容

2.3 BP-98A 背面板结构

面板上有 RS232C（BP-98A）接口、打印接口、电源接口、开关、保险丝盒和接地端口（如图所示）。BP-98AU 与 BP-98AL 数据接口为 USB。

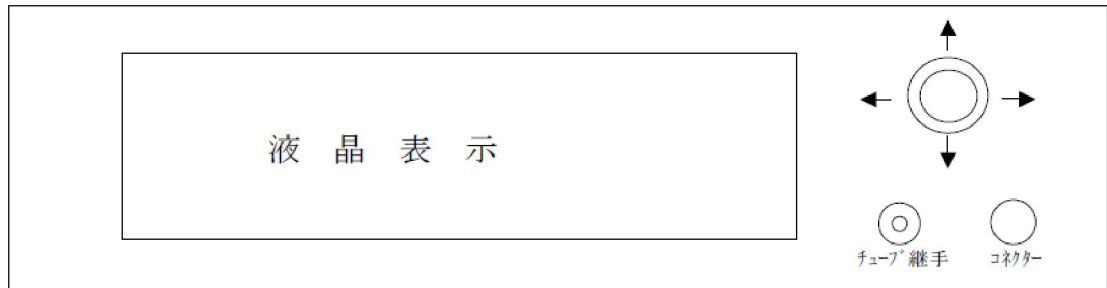


2.4 BP-98A 背面板构件功能

- POWER : 电源开关
- FUSE : 保险丝（1A）
- GND : 接地端口
- RS232C : 通过 RS232C 线与 PC 连接从而与软件实现通信
BP-98AU 与 BP-98AL 数据接口为 USB 接口
- PRINTER : 与打印机相连，打印测量结果
BP-98AL 为内藏微型打印机
- AC100V/AC220V : 连接支持的电源

2.5 BP-98AL 前面板结构

前面面板有液晶显示板，按键，空气胶管接口和传感器接口。



Airtube-connector: 空气胶管接口。

与加压感应器的空气胶管相连。为了方便空气胶管的插拔，在空气胶管上套有 15mm 左右的硅管。

Signal-connector: 传感器接口。

连接时，手指捏住传感器接头的黑色塑胶部，旋转并轻轻向前推进，位置吻合时，会有“咔嚓”声响，此时稍许用力就可以将把传感器接头插入并锁定在连接口上。取下时，手指捏住

传感器接头的金属部分轻轻往后拔即可。

2.6 BP-98AL 前面板构件功能

前面板的按键可以进行【上、下、左、右，触按】操作（类似游戏杆）。

● 血压测量前（监测模式）

触按操作 START/STOP 键	1. 电源开启，最初按一次此键进入监测模式，初期画面的显示将被清除。 2. 在监测模式下，按下此键，测量的开始进入测量模式，但如果显示【E□□】（感应器中没有尾巴），按此键不会开始测量。在测量模式下，按下此键，则测量将中止。 3. 按住此键 4 秒以上，则进入菜单模式，可以进行菜单设置
上下操作	调整脉波感度
左右操作	向左摇动时，内藏微型打印机送纸。
液晶显示	心率、脉波感度、统计次数、监测脉波、压力曲线

● 血压测量中（测量模式，袖带加压）

触按操作 START/STOP 键	在测量模式下，按下此键，则测量将中止。
上下操作	中止当前测量
左右操作	
液晶显示	心率、脉波感度、统计次数、监测脉波、压力曲线

● 血压测量结束（结果显示模式）

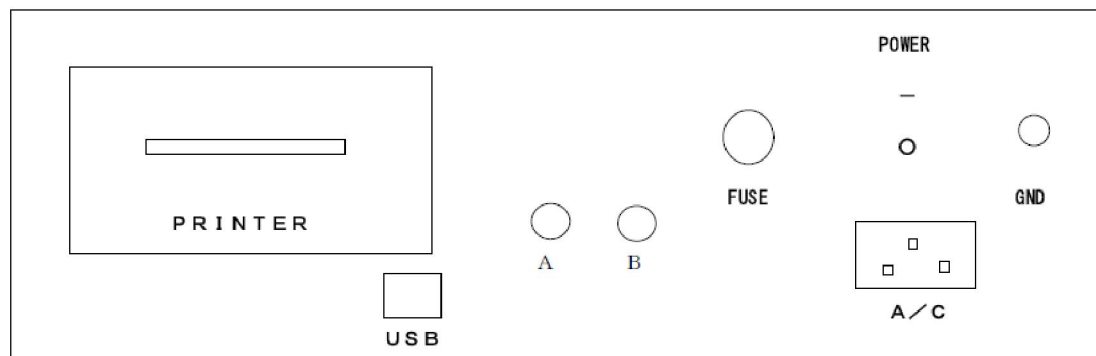
触按操作 START/STOP 键	按下此键，将开始下一次测量
上下操作	上下摇动此键，可以选择之前测量的结果数据（仅限于 0-N 次的数 据）以及平均值等，长时间向上按住此键可以删除所选择的结果数 据，长时间向下按住此键可以打印所选择的结果数据。
左右操作	向左摇动时，内藏微型打印机送纸。
液晶显示	测量结果：心率 HR、收缩压 SBP、平均压 MBP、收缩压 DBP、压 力曲线

● 菜单操作（菜单模式）

触按操作 START/STOP 键	可以确定菜单项目，确定设定值
上下操作	菜单项目以及设定值的选择
左右操作	菜单项目的选择
液晶显示	显示菜单内容

2.7 BP-98AL 背面板结构

背面板上有 USB 接口、内藏式微型打印机、电源接口、电源开关、保险丝盒和接地端口（如图所示）。



- POWER : 电源开关
- FUSE : 保险丝 (1A)
- GND : 接地端口
- USB : 通过 USB 线与 PC 连接从而与软件实现通信
- PRINTER : 内置式打印机, 打印测量结果
- A/C : 连接支持的电源

3. 血压测量

血压和心跳的测量跟环境因素有关，尽可能在同等客观条件下对老鼠进行测量，以减小测量误差，保证结果的稳定。

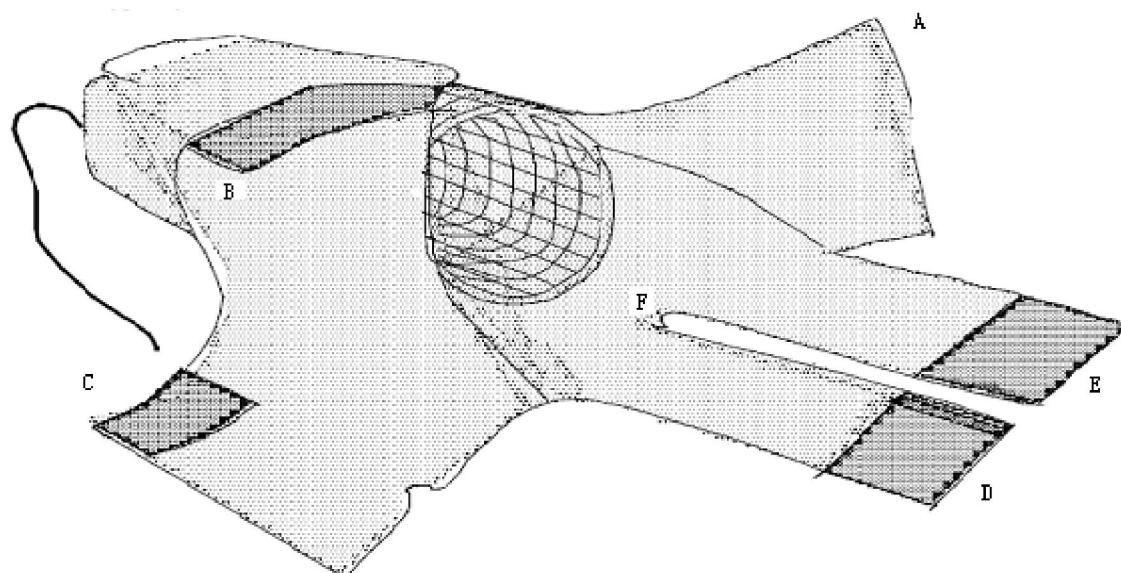
3.1 测量前准备

- 测量时，无人、安静、温暖的环境较为适宜。
- 如果不在动物室测量，请事先将老鼠移到测量地点，使它适应测量环境。如果测量环境与动物室差异大，老鼠将在 20-30 分钟稳定下来。
- 如果测量环境的温度较低，进入能够测量状态会花更多时间，请注意延长加温时间（这与保温器设置的温度有关）。
- 因为老鼠在地上不会安静且室内温度随高度而分布，不能将测试台放在地上或通风的地方，测试台应置于与 BP-98A 同样的高度。
- 请避免将测试台放在空调等的风口或排气口附近。
- 了解所测动物的生活习性，多做几次固定老鼠的练习，老鼠经过多次训练后，就会习惯并且可以很快稳定下来。

3.2 鼠袋的使用方法

选择鼠袋、鼠网要与动物的大小相符合。

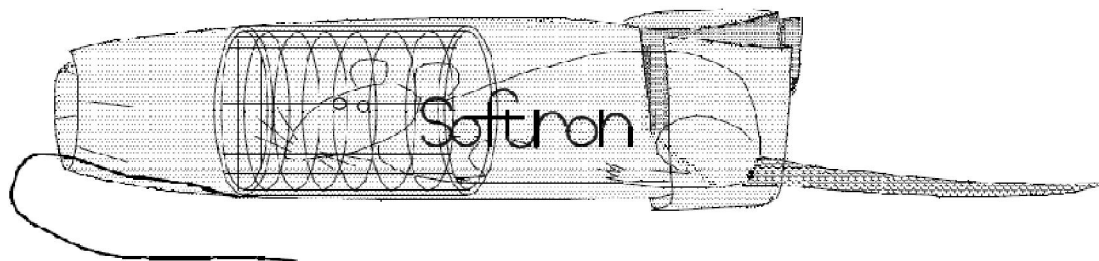
- 打开鼠袋，将鼠网放入保温筒，再将保温筒放入鼠袋，将信号线置于鼠袋下合适的位置，把右侧 A 片从右往左包住保温筒，并将它固定在磁条 B 上。
- 左手拿好鼠袋，前端朝下，右手将入口处的布片按下图所示铺开。
- 右手抓好老鼠，使其头部朝前，放入鼠袋，然后前端朝上，用两侧的布 A、C 将老鼠臀部包住，注意将 C 固定在 A 的外侧。
- 接着，老鼠尾巴置于 F 位置，提起下侧的薄布片 D、E 置于布片 C 的外侧。



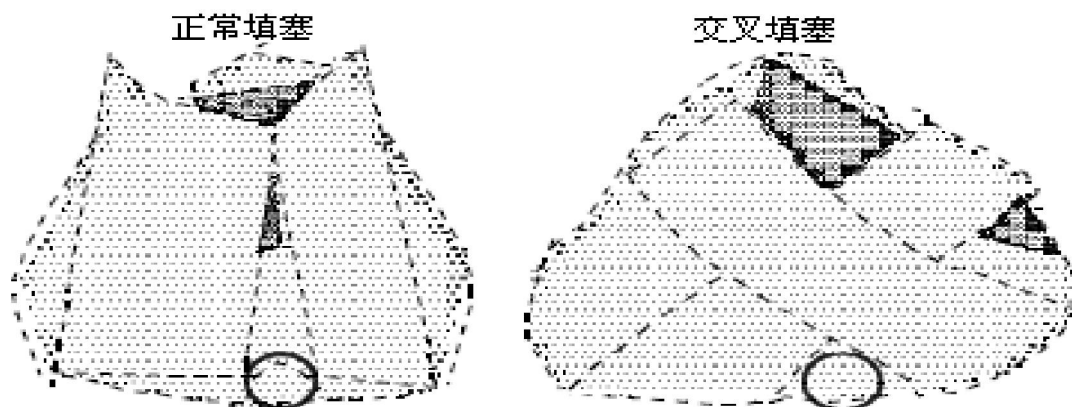
当固定好后，稍微放松片 A 和 B，可以前后移动保温筒，尽量使老鼠尾巴伸出来，然后再把片 A、B 固定好。这时若鼠网和鼠袋跟老鼠大小不符，老鼠就会在鼠网中转身，头部就不能在鼠网中固定。另外，老鼠刚放入时并不会安定，但数分钟后逐渐会安定下来。

多做几次固定练习，老鼠习惯后会安定下来。不能安定下来的老鼠，开始时可以固定得较紧，待其安定后再稍微将鼠袋放松。

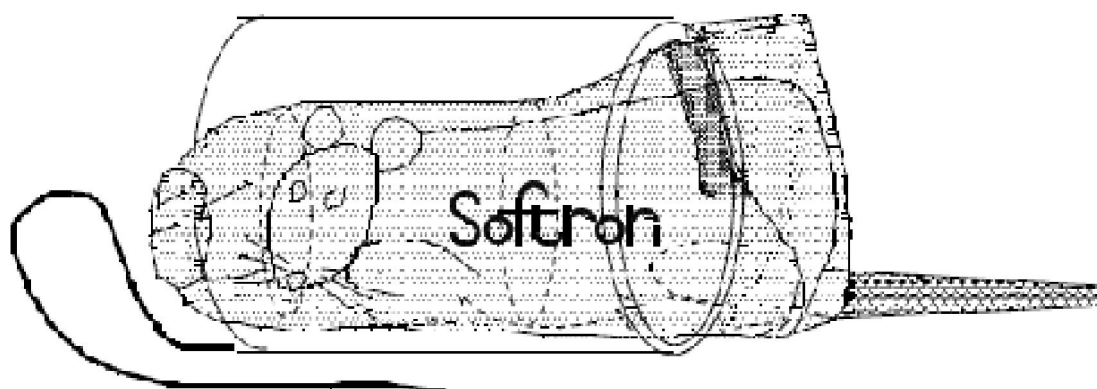
- 正确固定老鼠如下图所示为：



- 老鼠脚从 D、E 位置漏出时，可将 D、E 交叉固定



- 小型号的大鼠 Rat 或者小鼠 Mice 的保温方法。
先用鼠网将老鼠放到鼠袋中，然后放在保温筒中。

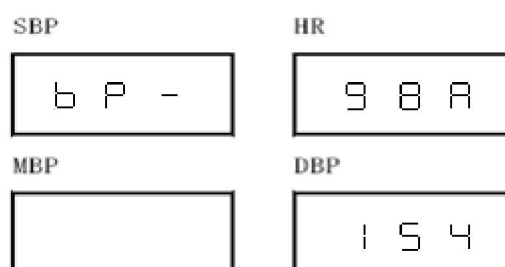


3.3 BP-98AU 血压测量的基本操作

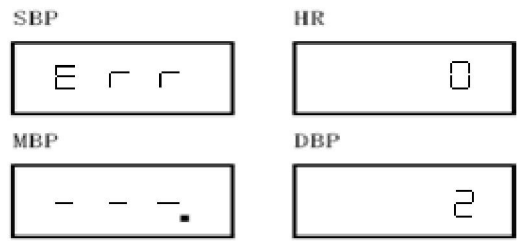
接好加压感应器的空气胶管和信号接口，打开保温器开关。

加压感应器标志【】的尖端与尾巴尖端的方向保持一致，将加压感应器置于尾根处。

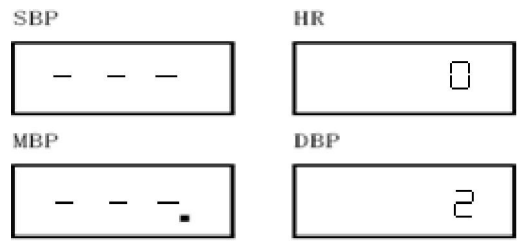
- 打开主机电源，显示【Softron】后，如果上段显示【bP- 98A】，并且下段显示【154】，表明 BP-98A 工作正常。【154】表示版本号，现在版本为【301】。



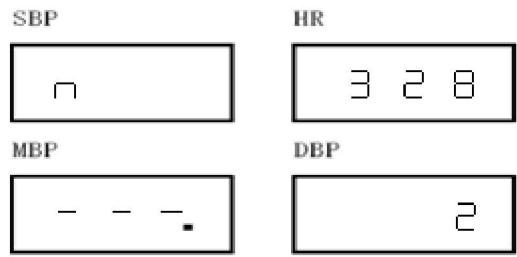
- 按下开始键（参见 2.1）
如果加压感应器中没有老鼠尾巴，将会如下图显示错误【Errr】。



- 当加压感应器中有尾巴时，显示的错误将消失，但若脉波较小，心拍数还是无法正确测量。

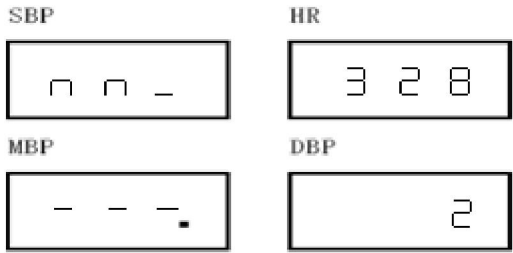


- 血流渐渐地流向尾巴，心跳节奏渐趋稳定，监测到的脉波如 SBP 所示：【rrr】或【rrr】。

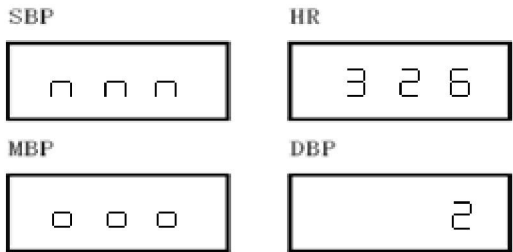


在加压感应器监测老鼠尾巴的过程中，感应器应保持和测试台几毫米的距离，感应器也不应碰到鼠袋，一旦感应器和鼠袋发生接触，老鼠的呼吸和体动将极易成为噪声，此时将不能监测到正确的数据。

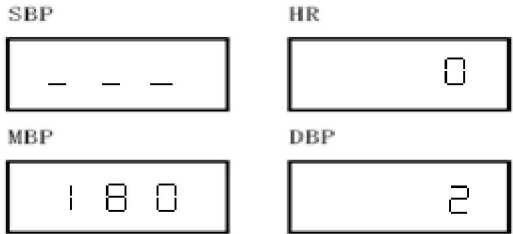
- 脉波逐渐变大，可以听到一定频率的“噼噼”心跳声（同时“HR”右下角有点闪动），此时可以用 PC 的终端软件观测老鼠的脉波。



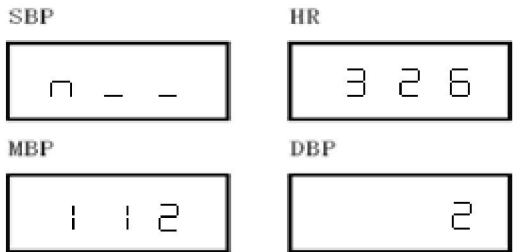
- 稳定的状态持续数秒后，MBP 将显示 OK 符号【□□□】，这表明目前状态处于可测量状态。



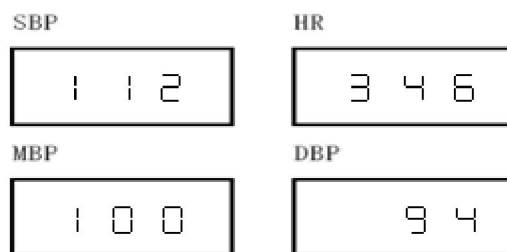
- 当 OK 标志显示一段时间后，自动开始测量。OK 标志不稳定时不会自动开始，此时可以按开始键强制进行测量，（特别是老鼠不稳定时按开始键强制进行测量）。
- 开始时 MBP 显示最高加压设置值。



MBP 的显示渐渐减小，脉波出现时即可听到心跳声，并且 HR 显示心拍数。

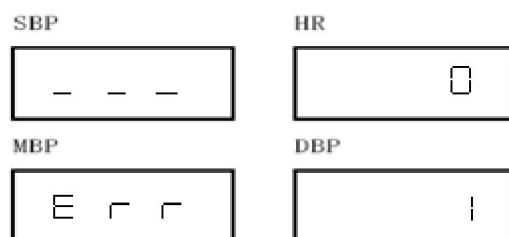


- 脉波会渐渐增大，渐渐衰减，可在 SBP 窗口看到如下变化：
【□ - -】，【□□ -】，【□□□】，【□□□】，【□□□】。
- 测量开始后，在加压测试状态下，▲▼键可以终止测量。测量中，动物如果骚动，测量终止时会显示【Err】，然后进入下一次测量。
- 当测量结束时，系统发出“噼—噼—噼”声，并且显示心拍数、最低血压、平均血压和最高血压。



到这里，一次测量结束，如果使用了打印机，则输出测量结果。如果处于自动开始模式，10 秒后将紧接着下一次测量。测量完设定的次数后，发出“噼—噼—噼—噼—噼——”的声音，表示测量结束。此时按 **Start/Stop** 键会进入下一轮测量。如果测量中发生错误，则会发出“噼——”声，并显示 10 秒的错误信息，然后继续测量，直到测量完设定的次数（如发生特别的错误，将显示错误消息，终止测量）。

- 测量中如果老鼠体动，将会显示【Err】，如果处于自动模式，测量将在 10 秒后继续进行。



- 能继续测量的错误（自动测量）：
- 【Err Lo】、【Err H】、【Err 2】、【Err 3】、【Err Hi】
- 测试中断的错误（自动测量）：
- 【Err Air】、【Err 4】
- 请查阅“测量结束时的错误信息及相应处理（5.4）”再进行处理，如果连接了打印机，每次测量的结果都会打印出来，有错误发生的数据将不会被打印。

当设定次数的测量完成时，BP-98A 将发出“噼—噼—噼—噼—噼——”声通报结束，显示平均值，测量的平均值、SD、SE 和 CV 将会陆续从打印机打印，结束时发出“噼—噼—噼——”，如果按下▲▼键，可以顺序查到个别数据以及平均数据。此时个别数据和平均值的差别在于“MBP”窗口右边的点【.】（个别数据将会显示）。

数据删除和重计算：按▲▼键至欲删除的数据，长按▲键将删除此条数据，长按▼键可以移到最后平均值，再长按▼键可将数据输出到打印机。

3.4 BP-98AU 测量时的显示

血压测定时，没有加压的状态称为脉波显示状态，这要与加压测试状态区别开，脉波显示状态解释如下：

- SBP

Err	:	如果加压感应器中没有尾巴，将无法测量。
---	:	0 级 脉波几乎监测不到。
□--	:	1 级 脉波很小。
□□-	:	2 级
□□□	:	3 级
□□□	:	4 级
} 2~4 级表示监测到了合适大小的脉波，此时显示动物正确的心拍数。		
□□□	:	5 级 有较大的脉波出现。
□□□	:	6 级 有非常大的脉波。
数字	:	测量结束后，显示最高血压。

- HR

数字 : 心拍数显示，其右下角的点与心拍声同步闪烁（波形很小或者不稳定时，将不能显示正确的心拍数）。

- MBP

---	:	未加压状态（自动开始设置为【OFF】）。
---	:	未加压状态，如果右下角显示点【.】，表明处于自动开始状态。
数字	:	减压时，显示当前压力值，测量结束后显示平均血压。

- DBP

0—7	:	测量中显示脉波的感度，通常显示【2】。
其它数字	:	测量结束后，显示最低血压。

3.5 BP-98AL 血压测量的基本操作

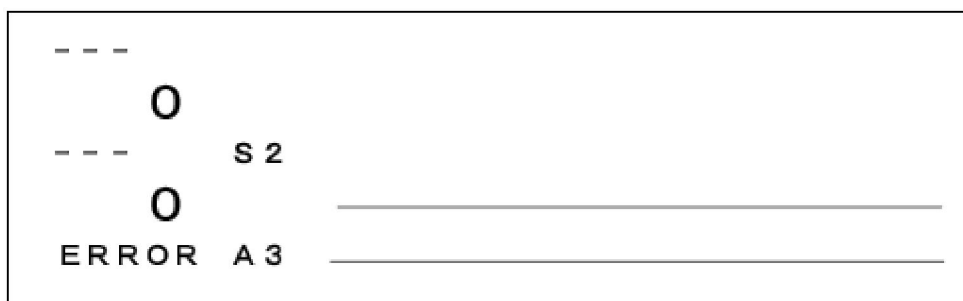
接好加压感应器的空气胶管和传感器接口，打开保温器开关。

加压感应器标志【】的尖端与尾巴尖端的方向保持一致，将加压感应器置于尾根处。

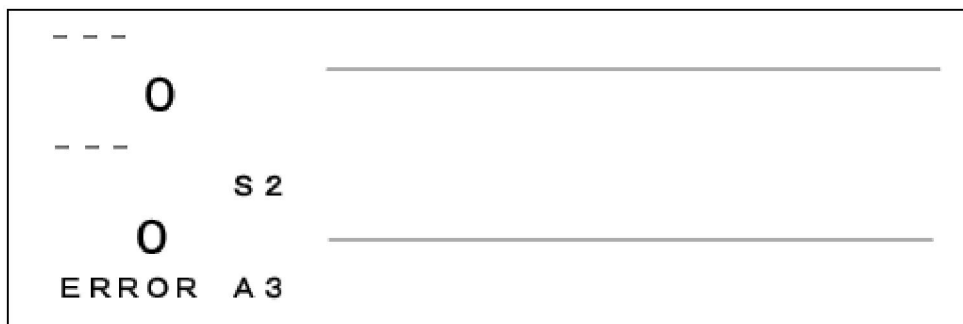
- 开启电源，数秒后如下图显示。



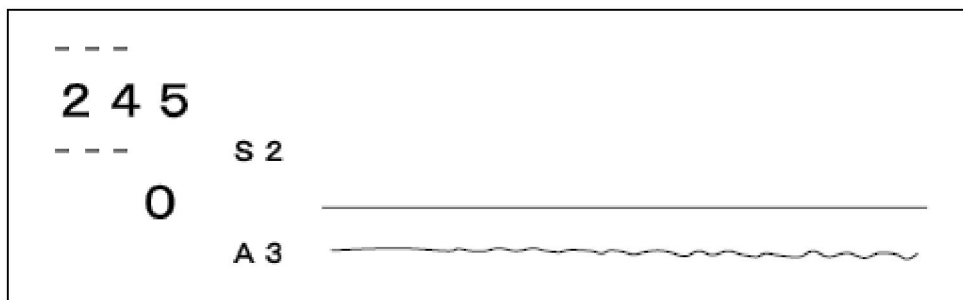
- 按下开始键，液晶画面将切换显示，此时如果加压传感器没有插入，如图所示液晶画面下部有两条扫描直线。【S2】表示感度为【2】，【A3】表示自动测量的次数为【3】。



- 插入加压传感器后，液晶画面最下部的扫描直线，将移动到液晶画面的最上部。此时将鼠尾穿入加压传感器感应区，扫描线将又回到原来的位置。

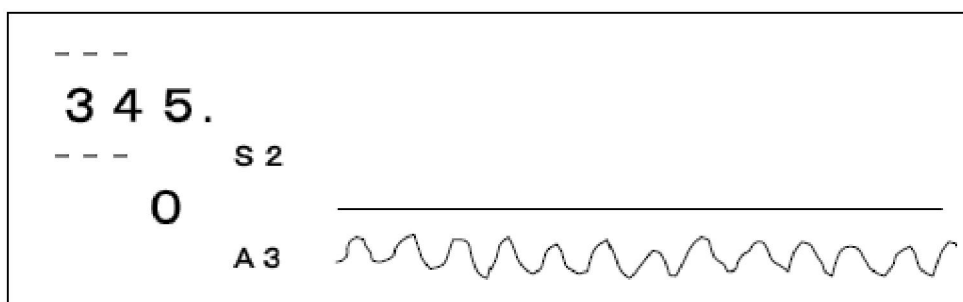


- 感应到鼠尾的血流，脉波会被如实地显示在液晶画面上。随着时间推移，心率趋向平稳时可以听到稳定的心跳频率音。进入稳定的可测量状态时，液晶画面的左上部，显示【HR】，此时将显示出心率值。

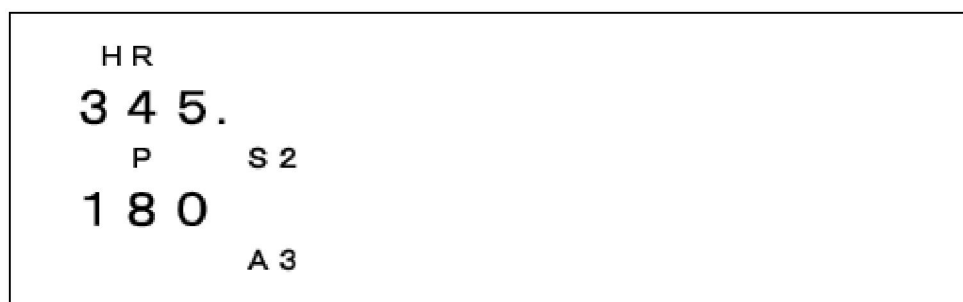


在加压感应器监测鼠尾血流的过程中，感应器应保持和测试台几毫米的距离，感应器也不应碰到鼠袋。如果加压感应器和鼠袋发生接触，老鼠的呼吸和体动极易成为干扰信号。

- 脉波逐渐变大，可以听到一定频率的“噼噼”心跳音（同时“HR”右下角的标点闪烁）。

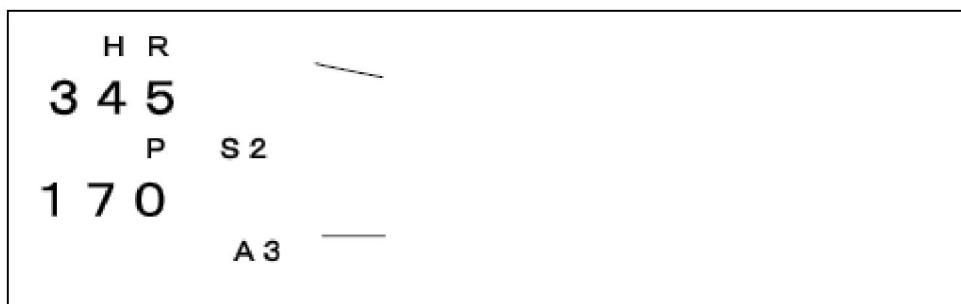


- 稳定状态持续数秒后，自动开始测量。显示心率和加压上限值。

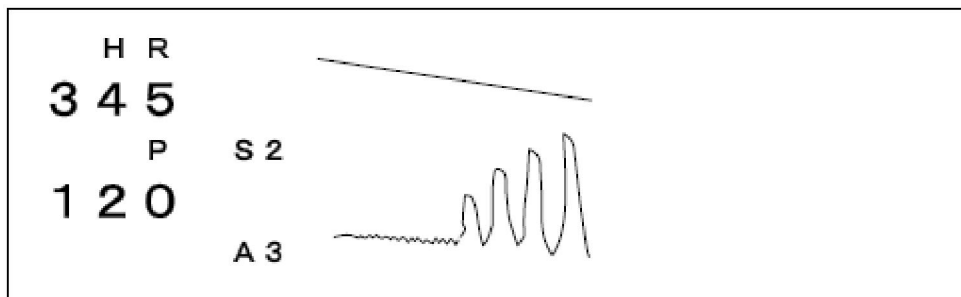


当血压计监测到稳定的心率时会自动开始测量【AUTO-S ON】，不稳定不会自动开始测量，此时也可以按开始键手动开始进行测量。

- 开始测量加压到上限值后，慢慢的开始减压，左下角的压力值会渐渐减小。



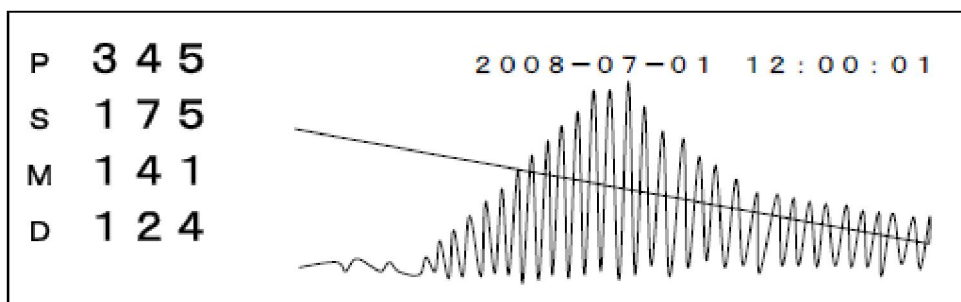
- 继续减压到某个压力点（SBP）时，将出现脉波。



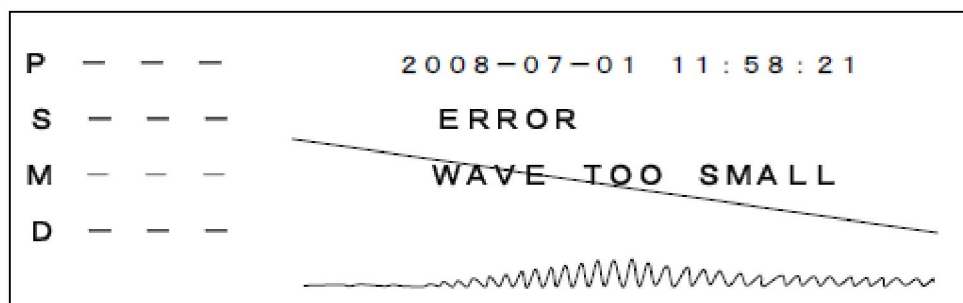
- 测量中止功能

测量开始后，袖带（橡胶膜）加压的状态下，按一下触按键，可以中止测量。跳过错误显示，直接进入下一次测量。

- 当测量结束时，血压计发出“噼—噼—噼”声。并且显示心率、最低血压、平均血压和最高血压。



- 到这里，一次测量结束，如果使用了打印机，则输出测量结果。如果处于自动开始模式，10 秒后将紧接着下一次测量。测量完设定的次数后，发出“噼—噼—噼—噼—噼——”的声音，表示测量结束。此时按 Start/Stop 键会进入下一轮测量。如果测量中发生错误，则会发出“噼—”声，并显示 10 秒的错误信息，然后继续测量，直到测量完设定的次数（如发生特别的错误，将显示错误消息，终止测量）。
- 测量中如果老鼠体动，将会显示【ERROR】，如果处于自动模式，测量将在 10 秒后继续进行。



能继续测量的错误（自动测量模式）：

【WAVE TOO SMALL】、【OBJECT ERROR】、【DISTURBANCE】、【CURVE ERROR】、
【SPEED ERROR】、【WAVE TOO LARGE】

不能继续测量的错误（自动测量模式）：

【AIR ERROR】、【SPEED ERROR】

请查阅“测量结束时的错误信息及相应处理”，如果连接了打印机，每次测量的结果都将被打印出来，但是发生错误的的数据不会被打印。

当测量完成所设定的次数后，BP-98A 将发出“噼—噼—噼—噼—噼——”声通报结束，显示平均值，测量的平均值、SD、SE 和 CV 将会陆续打印，结束时发出“噼—噼—噼——”，按▲▼键，可以查找每次测量的数据以及平均值。【DBP】左下角带【.】的数值为平均值。此时，还可以对结果数据的进行删除、再统计等操作。

结果数据的删除和再统计：

按▲▼键选择需要删除的数据，长按▲键可以将此条数据删除，按▼键移动到最后的平均值，此时，再长按▼键可将再统计的结果数据输出到微型打印机。显示平均值以及再统计之后，下一次的测量就将被作为第一次的测量。【自动开始】虽然可以设定 10 次以上的自动测量次数，但是只能保存数值结果，而波形数据只能被保存 10 个，之后的波形数据不被保存。

3.6 打印

开启了打印选项，则可打印输出结果。

例如：自动测量进行了 3 次

第一次：

----- S o f t r o n B P - 9 8 A -----				
N o .	H R	S B P	M B P	D B P
1	2 9 2	1 1 1	9 7	8 9

第二次：

----- S o f t r o n B P - 9 8 A -----				
N o .	H R	S B P	M B P	D B P
1	2 9 2	1 1 1	9 7	8 9
2	3 0 4	1 0 9	9 9	9 4

输出数据解释：

No. : 测量次数

SBP : 收缩期血压

MBP : 平均压

DBP : 扩张期血压

SD : 标准偏差 (Standard Deviation)

SE : 标准误差 (Standard Error)

CV : 变化系数 (Coefficient of Variation)

第三次：

----- S o f t r o n B P - 9 8 A -----				
N o .	H R	S B P	M B P	D B P
1	2 9 2	1 1 1	9 7	8 9
2	3 0 4	1 0 9	9 9	9 4
3	2 9 3	1 1 6	1 0 1	9 4

A V	2 9 6 . 3	1 1 2 . 0	9 9 . 0	9 2 . 3
S D	6 . 7	3 . 6	2 . 0	2 . 9
S E	3 . 8	2 . 1	1 . 2	1 . 7
C V	2 . 2	3 . 2	2 . 0	3 . 1

< - 测量结束时，将会显示四舍五入后的平均值

测量中如果老鼠尾巴脱离了，测量将从第一次开始。

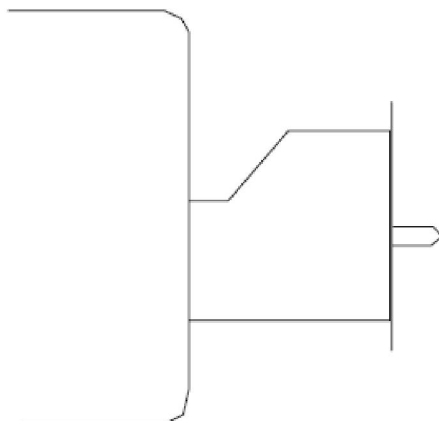
处于非自动开始状态时，只会显示单个数据，最后不会输出统计结果，如果长按▼键可以输出统计结果。

注意：打印机没有准备好时，BP-98A 将不会打印，这时请确认连接好打印机，重启 BP-98A。

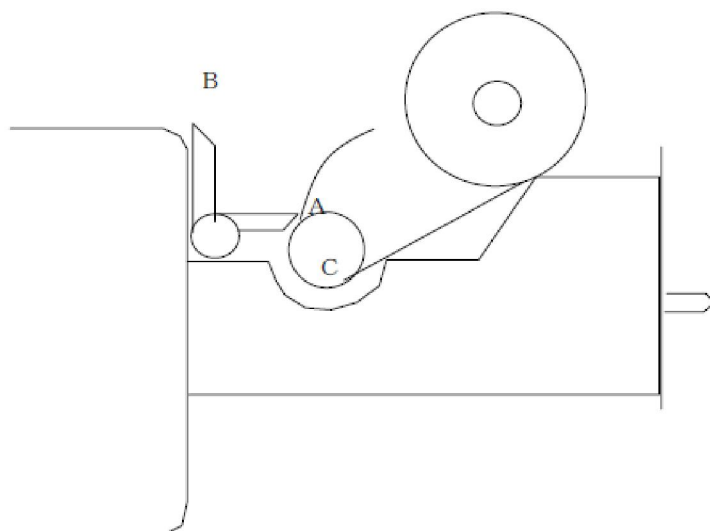
3.7 BP-98AL 打印机的使用方法以及补纸方法

使用内藏式微型打印机时，背面的打印机盒子抽出 4cm 左右，固定好位置。
裁纸纸时，拿住打印纸的一端，向直上方向抽拉即可裁断打印纸。

使用时的位置



添补纸时的位置



添补纸时，抽出内藏打印机盒子到如右图所示的位置，锁杆从 A 位置拨至 B 位置。
新纸插入滚轴，旋动 C 旋转钮，送纸 4-5cm 后，将打印机盒子收回到使用时的位置。
仪器在运送过程中，请取出打印纸。由于使用的是热敏纸，振动和冲击都可能使打印纸变色。

4. 菜单设置

测量模式下，长按【Start/Stop】键 4 秒以上，进入菜单模式。

在菜单模式下，在上段窗口中首先显示的是【End】，用【▲▼】键可以移动菜单的选项，下段窗口中将显示相应的菜单设置内容。用【▲▼】键选择菜单项，在上段窗口显示的相应项上按【Start/Stop】键，下段窗口设置内容会闪动，按【▲▼】键进行选择，再按下【Start/Stop】键确定选项内容。如果在【End】选项下按下【start/stop】键，则退出菜单模式进入脉波显示模式。

4.1 菜单项目

PrESS	:	血压计加压上限值可以在 100-350mmHg 间设定，每按【▲▼】键一次改变 10mmHg。
SEnSE	:	脉波的感度设置范围为 0-7。 自动开始模式下，标准感度为 2。 感度较大时，老鼠体动和呼吸的噪声影响也会增大，从而无法测量。 脉波感度一般设置为 3 或 4 比较合适。
Auto-S	:	自动开始测量次数设置，【OFF】为不使用自动开始模式，自动开始测量次数可设定为 1-10 次。在自动开始模式，【Start/Stop】键按下时测量也能开始，脉波感度的变化范围为 1-3。关掉自动开始可以用【▲】键升高感度，但请在 4 之下测量，因为脉波感度大于 5 时噪声增大不宜测量。
Auto-P	:	控制自动加压，如果设置为【ON】，加压到上限值后，如果还有脉波出现，橡胶膜自动加压<50mmHg>。
dbP	:	【Diastolic Blood Pressure】，若设定为【ON】，测量最低血压、平均压、最高血压，若设定为【OFF】，则只测量最高血压。
232C	:	当通过“RS232C”接口与 PC 相连时，需要设置成【ON】。
Print	:	当连接了打印机需要打印数据时，请设置成【ON】。
Sound	:	控制音量大小，【1】为小，【3】为大，【OFF】为关掉。
TYPE	:	「Rat」为大鼠 Rat 测量，「Mice」为小鼠 Mice 测量，「Hu」为测试模式。
End	:	如果在上面按下了【start/stop】键，则退出菜单模式，进入脉波显示模式。

注：BP-98AU 与 BP-98AL 增加了 ID 与 TIME 菜单项。

ID: 多台 BP-98A 同时由 PC 软件控制时，使用的 ID。ID 不能重复。单台使用时可以忽略。

TIME: BP-98AU 与 BP-98AL 内藏时钟。打印时，需要添加打印时间时，将此项设置为 ON。
时钟可以通过 PC 软件，与 PC 的系统时间同步。

4.2 菜单的初始值

BP-98A 初始化时装载如下（测量大鼠 Rat）：如果长期不用，BP-98A 的设置可能被更

改为下述设置

上段窗口显示	下段窗口显示	置值的含义
PrESS	180	加压到: 180mmHg
SENSE	2	感度: 2
Auto-S	3	自动开始: 3 次
Auto-P	ON	自动加压: 开启
dbP	ON	平均、扩张压: 测量
232C	ON	RS232C: 使用
Print	ON	打印机: 使用
Sound	1	心拍声: 小
TYPE	RAT	测量类型: 大鼠 Rat

自动加压模式对较稳定的动物有效, 对无法稳定的个体而言, 老鼠体动会造成再加压, 有必要将自动加压设置为“OFF”, 调整加压上限。

请将“Sound”设为“OFF”, 个别老鼠听到心拍声可能会稳定不下来。显示在“HR”窗口右下角的点, 与心拍同步闪烁, 可以由此观察老鼠的心拍 (特别是小鼠 Mice)。

测量中, 如果连续出现“Err Lo”状态, 则可以关闭最低血压和平均血压的测量而仅测量最高血压, 药物的影响或者个别动物脉波很小时, 可以关闭自动开始, 提高脉波的感度, 再测量。

BP-98AU 和 BP-98AL 的数据接口为 USB, 此项可常设为“ON”。

5. 常见问题

5.1 初始化问题

1	问题:	打开电源没有显示, 或者 BP-98A 不能正常显示。
	确定:	电源电缆是否正确连接。
	对策:	可能血压计主机部分有问题。
2	问题:	即使加压感应器连接无误并且已经将老鼠尾巴放入加压感应器中, 显示的【E- -】仍不消失。
	确定:	请查看感应器的连接是否正确, 以及加压感应器是否与老鼠大小匹配。
	对策:	可能加压感应器有故障。

5.2 测试中问题（老鼠比较温驯状态）

1	问题:	等了一阵, 脉波仍不见增大。
	确定:	1. 保温器是否正确设置以及保温筒是否已加热; 2. 室温或设定的温度太低或者老鼠位于空调风口处; 3. 老鼠尾巴是否冰凉。
	对策:	请正确使用保温筒, 设置、核实温度;
2	问题:	等了一阵由于波形太小监测不到心拍数, BP-98A 不能自动开始 (不能监测到持续的心拍数);
	确定:	加压感应器是否正确连接, 感度设定是否合适, 尾巴是否冰凉。
	对策:	1. 若感度为【2】则调整为【3】; 2. 则如果准备好信号【□□□】消失, 按开始键开始测量; 3. 需要强制测量时, 关闭自动开始, 将感度调为【4】, 再测量。
3	问题:	不能打印。
	确定:	打印机选项是否打开, 打印机是否准备好 (纸张、连线状态是否 On-Line 等)。
	对策:	检查设置、连接以及 BP-98A 的设定。

5.3 用终端软件与 PC 进行通信时的的问题

1	问题:	监测不到波形。
	确定:	RS232C 口或 USB 是否正确连接? 在 BP-98A 中是否设置使用了 RS232C 或 USB?
	对策:	请检查线缆是否正常, RS232C 或 USB 设置是否正确, 处于“ON”状态。

2	问题:	记录数据或者写入编辑数据的时候报错。
	确定:	磁盘是否写保护了?
	对策:	请检查磁盘是否出现了故障。
3	问题:	在电脑上打印不了数据。
	确定:	打印机的连接、设置正确吗?
	对策:	请检查连接状态、打印设置（驱动正确安装等）。

5.4 测量结束时错误显示及相应处理办法

1	显示:	Err L0, 【WAVE TOO SMALL】
	原因:	老鼠尾巴血流量小、波形小, 不能进行测量, 减压时监测不到脉波振动。
	处理:	请检查保温筒的温度; 如果波形感度为“2”调整为“3”; 等了一阵仍不能测量, 关掉自动开始, 感度调为“4”, 手动开始。
2	显示:	Err H1, 【WAVE TOO LARGE】
	原因:	在减压过程中, 脉波振幅太大超出范围。
	处理:	自动开始状态下, 按【▼】键减小脉波的感度, 再测量。
3	显示:	Err I, 【OBJECT ERROR】
	原因:	老鼠体动或尾巴移动或噪声进入
	处理:	等待老鼠稳定, 重新测量; 测量中人不靠近测量设备（噪声主要受老鼠移动以及光线的影响）。
4	显示:	Err 2, 【DISTURBANCE】
	原因:	异常振动, 或者血流太小, 无法产生足够大的脉波; 达到加压上限值时, 仍有脉波出现, 加压不够。
	处理:	请确定加压感应器和测试台的放置位置, 提高加压上限值 20mmHg, 再测量。
5	显示:	Err 3, 【CURVE ERROR】
	原因:	无法得到正确的近似曲线
	处理:	请确定加压感应器的位置, 再测量。
6	显示:	Err 4, 【SPEED ERROR】
	原因:	减压速度异常
	处理:	请核实橡胶膜是否漏气, 以及加压感应器是否适合老鼠大小; 如果橡胶膜损坏了, 则更换。
7	显示:	Err Air, 【AIR ERROR】
	原因:	橡胶膜漏气或者加压感应器没有与 BP-98A 主机连接好。
	处理:	请检查加压感应器接触部分、连接部分、橡胶膜部分和漏气处, 如果橡胶膜坏了, 则更换; 在加压感应器中放入铅笔, 折弯感应器在主机接口处的小胶管, 加压。如果显示的压力值能迅速达到加压上限值, 可以判定是主机外部连接线或者橡胶膜漏气, 否则是主机内部漏气。

错误代号 1-3 由老鼠的呼吸和体动引起的可能性较大, 请确认感应器的位置、加压感应器中尾巴放置以及测试台的高度, 然后重新测量。

至于其它的错误, 如果处理后仍有错误发生, 有可能是主机故障原因。

6. 标准套件和附件

6.1 标准套件

		使用的鼠网	
大鼠 Rat 鼠袋 (大)	BP98-PKXO	BP98-NTXO	1 套 3 个
大鼠 Rat 鼠袋 (大)	BP98-PKO	BP98-NTL	1 套 3 个
大鼠 Rat 鼠袋 (大)	BP98-PKL	BP98-NTL	1 套 3 个
大鼠 Rat 鼠袋 (中)	BP98-PKM(m)	BP98-NTL (m)	1 套 3 个
大鼠 Rat 鼠袋 (小)	BP98-PKS(m)	BP98-NTM (m)	1 套 3 个
橡胶膜 (大)	BP98-RCFL		1 套 3 个
橡胶膜 (中)	BP98-RCFM (m)		1 套 3 个
橡胶膜 (小)	BP98-RCFS		1 套 3 个
测试台			1 套 2 个
大鼠 Rat 鼠网 (特大)	BP98-NTXO	70Φ×160L	1 个
大鼠 Rat 鼠网 (大)	BP98-NTL (m)	52Φ×100L (32Φ×60L)	1 个
大鼠 Rat 鼠网 (中)	BP98-NTM (m)	43Φ×70L (27Φ×45L)	1 个
大鼠 Rat 鼠网 (小)	BP98-NTS (m)	43Φ×70L (24Φ×40L)	1 个
打印纸	BP98-P40-RP		1 盒 (10 卷)

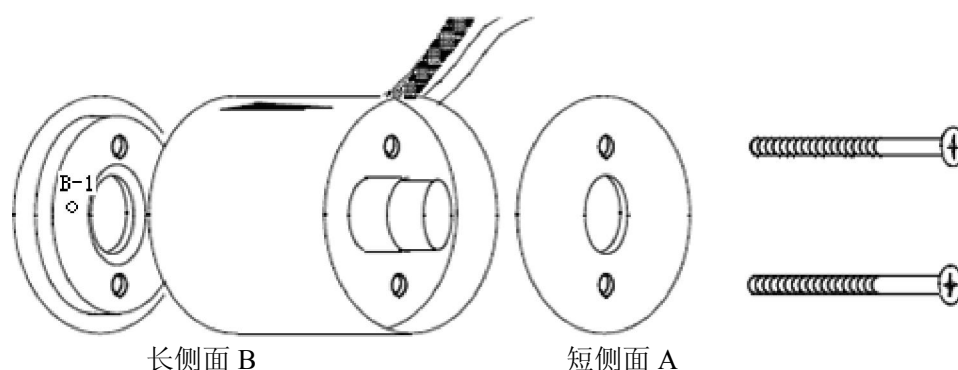
(m) 表示该型号也可用于小鼠 Mice。

6.2 附件

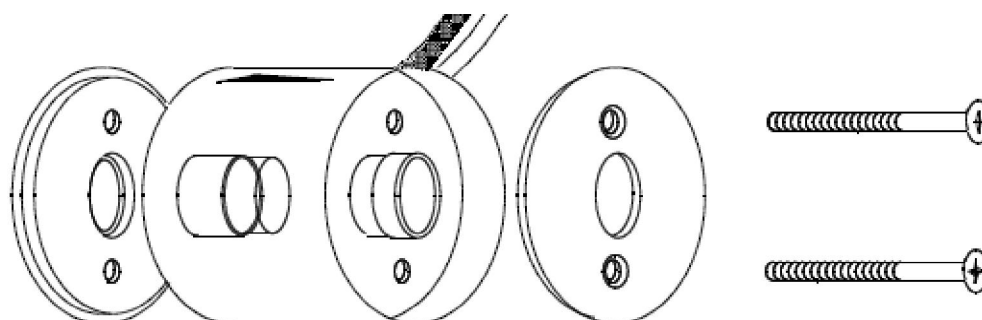
微型热敏打印机	BP-98A-P40	
大鼠 Rat 加压感应器 (小)	RCP-1	6-9mm
大鼠 Rat 加压感应器 (中)	RCP-2	9-12mm
大鼠 Rat 加压感应器 (大)	RCP-3	12-15mm
多筒保温器	THC-3	
标准保温筒		TN-60
特大套件	保温筒	TN-75
	特大鼠网	BP98-NTXO
	特大鼠袋	BP98-PKXO
小鼠 Mice 装置		Mice-KIT
包括	小鼠 Mice 加压感应器	(MCP-1)
	小鼠 Mice 鼠袋 (大、中)	
	小鼠 Mice 网 (中、小)	
PC 通信终端软件	终端软件	(BP98AUW)
说明书		

7. 更换橡胶膜

- 将加压感应器从 BP-98A 中卸下，并用螺丝刀拧下两颗螺丝。
- 卸下旧的橡胶膜。
- 将新的橡胶膜穿过圆筒，从短圆筒侧反折橡胶膜，（用拇指的腹部很容易折好橡胶膜）。
- 橡胶膜不要太松或者太紧，修整扭曲的部分，使它变平。
- 当面 B 的螺丝孔 B-1 和筒上的螺丝吻合时，盖上面 A 装上螺丝。
- 请注意要用小的螺丝刀，也不要将螺丝拧得太紧。
- 更换完成后，请通过主机检验加压感应器，确保不漏气，不产生【Err Air、Err V】错误。
- 注意：所用的橡胶膜必须为专用的，因为它会影响加压感应器的感度、密封性、红外线透过率等。



当放置好面 B 并且绷紧橡胶膜后，旋转并放置好面 A。



8. 保温器的使用方法与注意事项

8.1 使用方法（TMC-203）

- 开启保温器电源
各通道的 LED 灯将闪烁一次绿灯，然后熄灭。等待保温筒连接。
- 设置温度
最高温度可设置到 40℃（一般设置为 36-39℃）。
- 连接保温筒
当保温筒的温度等于或低于设定的温度时，红灯点亮，保温筒开始加热。保温筒温度高于设定的温度时，绿灯点亮，保温筒停止加热。红绿灯交替显示时，保温筒处保温状态。

8.2 LED 灯的指示状态

状 态	连接	内 容
开启电源，绿灯闪一次	未接保温筒	通道自检，不闪烁的通道，该通道已损坏，不工作
不点亮	未接保温筒	正常
不点亮	连接保温筒	自检时亮，但连接保温筒后不点亮时，保温筒断线
绿灯点亮	连接保温筒	保温筒不加热
红灯点亮	连接保温筒	保温筒处加热状态
红绿灯交替点亮	连接保温筒	保温筒处保温状态
绿灯快速闪烁	连接保温筒	保温筒加热功率不够，可采取分段式加热。或保温筒断线
其他	连接保温筒	如不能正常加热，请与厂家联系

8.3 注意事项

- 保温筒脏了请用酒精或者水清洗，如用水清洗，使用前请务必先晾干后使用。
- 设置温度
最高温度可设置到 40℃（一般设置为 36-39℃）。
在室温为 25℃ 的情况下，达到预设温度一般需要 3-5 分钟，但是，根据老鼠大小、保温筒大小、以及环境温度不同，所需的时间也不同。超过 8 分钟，未能达到预设温度时，保温器将报错（绿灯快速闪烁），在温度较低的地方或使用较大的保温筒（散热快）时，请采用【32℃-34℃-36℃-38℃-40℃】分段加热的方式。

9. 测量血压时的要点

血压和心搏数与测量的时间段、环境等因素有很大的关系。如果要得到稳定的测量结果，基本条件是尽可能在同一条件下进行测量。测量的要点有两个：一是正确的固定方式、二是保温。这两个条件满足后，只要做稍稍等待就可以测量了。

9.1 测量前老鼠的准备工作

- 测量时，人少、安静温暖的场所为宜；
- 不在动物室测量时，事先将老鼠转移到进行测量的地方，让老鼠能够适应周围环境，这样大约 20 到 30 分钟老鼠就会安静下来；
- 要注意如果测量的房间温度较低，可测量的等待时间也会延长。保温器的温度设定在(38℃至 39℃)、室温保持在 25℃、26℃ 以上的话，测量可以进行的很快。相反，达不到以上条件的话，测量就会很费时间。如果老鼠周围的温度一直达不到 20℃，那是无法进行测量的；
- 测量的位置要避开空调设备等的风口。

9.2 固定鼠袋时的要点

- 要理解动物的习性、要多做练习。将老鼠放入鼠袋的过程太长，老鼠会抵制入袋。因此尽可能快速地将其装入鼠袋；
- 要根据动物的大小选用鼠网和鼠袋。标准大小的保温筒可以选用三种大小的鼠袋；稍大的老鼠可以选用大的鼠袋，较小的老鼠可以在大鼠网的内侧加入一个小的鼠网，这样可以防止老鼠在里头打滚；
- 动物的大小不合适时，鼠网固定不住其头部，老鼠在鼠袋内打滚或是转头的话，就无法安静下来。这时可以前后移动鼠袋内的保温筒，调整贴布正好让鼠袋裹住老鼠是关键的一步；
- 一直无法安静下来的老鼠，开始时鼠袋可以固定的稍紧一些，安静下来后，可以稍稍松开一点。不要让脚露在鼠袋外面，不然老鼠很难安静下来；
- 多做将老鼠放入鼠袋的练习，使其在 15-20 分钟内达到可测量状态。老鼠经过练习也会渐渐习惯；
- 老鼠总是无法安静不断的骚动，很多是因为固定的不够紧，这时可以把鼠袋的前半部打开，将筒向后移动，使其尾根部露出鼠袋再固定好。

9.3 测量时的要点

- 加压感应器的安放位置
原则上，应该套在尾根部。尾巴太粗时，尾巴的中央部偏向根部的位置也可以。
- 每只的测量时间
300 克左右的大鼠测量 3-5 回大约是 15 分钟，小鼠大约 5 分钟。如果需要花更长的时间的话，说明测量的环境比较恶劣。越大的老鼠测量的时间越长。

- 测量的时间太长
装入鼠袋的老鼠，总是不能达到测量状态。测量时间超过 30 分钟，应该暂时将它从鼠袋放出，隔一段时间再进行测量。脉波比较小的话，设定的温度可以适当的调高 1 至 2 度。
- 无法自动开始
在自动模式下进行测量时，无法自动开始。这时可以手动开始一到两次，这样就会比较容易自动开始测量了。
- 血压比较低的动物与加压上限值
测量血压比较低的动物时，设定的加压上限值过高，自动加压又设定为 ON 的时候，会出现测量错误，这时要将加压的上限值调低，把自动加压设为 OFF。
- 小鼠的心搏与心律不齐
测量小鼠时，鼠袋过紧、测量的时间过长等都会引起心律不齐或者脉搏过缓。不要给小鼠造成压力尽量争取短时间内结束测量。
- 小鼠用手动开始模式测量
用自动模式无法测量小鼠时，改为手动测量。小鼠比大鼠更容易骚动，因此在自动模式下很难自动开始，测量的效率不高。观察到波形稳定时，应当立即手动开始为宜。
- 脉波太小无法测量
长时间保温，还是出现 ERR LO 错误，这说明脉波太小。我们也可以只测心搏数和最高血压。（把测量平均压、最低压的设定关掉。只测最高血压，再关掉自动开始，调高感度。这样就可以测最高血压了。）

9.4 麻醉后的测量或在无创状态下的血压监测

麻醉后的状态通常都是维持着麻醉前的状态，因此在麻醉之前，确保尾动脉的血液流动。麻醉之后，还要保持其可测量的体温不要因为麻醉而下降。如果在实验中不保温，血压就会渐渐的往下降。（偶尔也会因为麻醉而使血压测量变得难以进行，这时把测量平均压、最低压的设定关掉。只测最高血压，再关掉自动开始，调高感度。这样就可以测最高血压了。）

要实现无创状态下的血压监测，除了上述要点之外，还需要配备 PC 的软件。可使用软件设定监测的时间间隔。详细请参阅软件说明书。